

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-018480

出 願 人

Applicant (s):

株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

USSN: 09/767,708

T. Obata et al.

MATTINGLY, STANGER & MALUR, P.C.

1800 DIAGONAL ROAD

SUITE 370

ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314

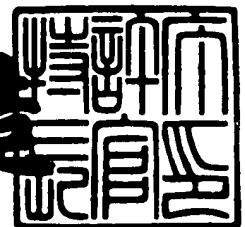
703-684-1120

Docket No. ASA-960

2001年 2月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3007465

【書類名】 特許願

【整理番号】 K99013981

【提出日】 平成12年 1月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所 エ
ンタープライズサーバ事業部内

【氏名】 小幡 聡▲徳▼

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100080001

【弁理士】

【氏名又は名称】 筒井 大和

【電話番号】 03-3366-0787

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006909

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに独立に稼働し、少なくとも命令プロセッサおよびメモリセグメントを含むリソースに余裕のある複数のホストシステムからなる情報処理システムであって、

個々の前記ホストシステムは、当該ホストシステムにおける他の構成物とは物理的に独立し、前記リソースの稼働状態管理テーブルを備えたシステム状態監視変更指示機構を有し、前記リソースの負荷によって自ホストシステムの能力の自動増強および自動削減を可能にする機能と、必要なら他ホストシステムの前記リソースを利用した動的な能力増強ができる機能と、を備えたことを特徴とする情報処理システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の情報処理システムにおいて、

個々の前記ホストシステムの前記システム状態監視変更指示機構が相互接続され、相互ホットスタンバイを確立している任意の 2 つの前記ホストシステムは、自ホストシステムの通常稼働のための第 1 のリソースと、他ホストシステムに対するホットスタンバイのための第 2 のリソースと、前記通常稼働および前記ホットスタンバイのいずれにも割り当て可能な第 3 のリソースとを持ち、通常運用時においては、自ホストシステム業務を処理するだけの処理能力を有し、切替時においてのみ交代ホストシステムが自動的に能力を増強することで現用ホストシステムのホットスタンバイを可能とすることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の情報処理システムにおいて、

個々の前記ホストシステムは全ホストシステムを統合管理できるリモートクライアントに接続され、前記リモートクライアントは前記システム状態監視変更指示機構の処理に割込むことにより、個々の前記ホストシステムにおける前記リソースの増減指示、および自動能力増減の為のしきい値設定、および各ホストシステムから逐次入手する稼働状態情報の表示、およびオペレータの指示に応じて整理された情報のプリンタへの出力、の少なくとも一つを実行する機能を備えたことを特徴とする情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理技術に関し、特に、ホストシステムの動的な能力変更やホットスタンバイ切替等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来は、ホストの能力増強がシステム稼働中に実施可能、かつホスト内のリソースに予備があったとしても、ホスト能力増強を行うには、オペレータが予備命令プロセッサ（IP）（非活性IP）の活性化を手動で行っていた。したがって、予期せぬ事態により処理能力以上のトランザクションがホストに投入されると、リアルタイムで対処することができず、処理能力不足によるシステムダウンを避けることが困難であった。

【0003】

更に、ホットスタンバイ切替において、特開平6-89197号公報に記載の「ホットスタンバイシステム」のように、待機システムの側に予め現用システム側と等価なアプリケーションおよびサブシステムを立ち上げておき、現用システムがダウンした場合に、待機システムにてバックアップすることで待機システムを有効活用しようとする技術も存在するが、待機システムの能力に、切替を前提に余裕を持たせておく必要があり、IPやメモリセグメント等のリソースレベルまでの完全な割り当て制御は行われておらず、待機システムの有効活用は必ずしも十分ではなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

予備のリソースを持つホストにおいて、処理能力を超える数のトランザクションが突然投入された場合、オペレータは保守用コンソールにおいて予備リソースの活性化をシステム稼働中に手動で実施することで対応するが、リアルタイムの対処は不可能であり、システムダウンを回避することが難しいという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、ホストシステムの処理能力オーバー時には業務を停止させることなく自動的に能力増強することで、能力不足によるシステムダウン回避が可能が情報処理技術を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

本発明の他の目的は、複数のホストシステムからなる情報処理システムにおいて、複数のホストシステム間でのホットスタンバイ切替時には交代ホストシステムの能力を自動的に増強させて切り替え、常に必要最小限の能力による運用を可能にすることで、処理能力に対する適正な投資、能力不足によるシステムダウン回避が可能な情報処理技術を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、ホストの稼働中増設機能を、ホストの能力増強およびホットスタンバイ切替に応用することで、ホスト処理能力オーバー時には業務を停止させることなく自動能力増強し、ホットスタンバイ切替時には交代システムの能力を自動的に増強させて切り替え、常に必要最小限の能力による運用を可能にすることで、処理能力に対する適正な投資、能力不足によるシステムダウン回避を可能とする。

【 0 0 0 8 】

更に、ホスト、特に I P、セグメントの稼働状況をリモートクライアントで監視し、必要なら前記クライアントからも能力増強指示、能力削減指示をすることで業務スケジュールに応じたホストシステム運用を可能とする。

【 0 0 0 9 】

より具体的には、一例として、情報処理システムを構成する個々のホストシステムに他の構成物とは物理的に独立し、命令プロセッサ（I P）およびセグメント（メモリ）等のリソースの稼働状態管理テーブルを備え、ホストシステムの能力の増強および削減を制御できるシステム状態監視変更指示機構を用意し、このシステム状態監視変更指示機構が I P およびセグメントの負荷によってホストシステムの処理能力を自動的に変動させることを可能にする。

【 0 0 1 0 】

また、各ホストシステムに備えられた前記システム状態監視変更指示機構を相互に接続して通信可能とすることで、自ホストシステムのリソースが不足した場合にも他ホストシステムからリソースを割当ててもらうことで対処することも可能にする。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は本発明の一実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示すブロック図であり、図 2 は、本実施の形態の情報処理システムを構成するホストシステムにて用いられる管理情報の一例を示す概念図である。

【 0 0 1 3 】

本実施の形態の情報処理システムは、複数のホストシステム 1（A システム 1 A，B システム 1 B，．．．M システム 1 M）が、情報ネットワーク 1 0 0 を介して相互に接続された構成となっている。複数のホストシステム 1 には、たとえば磁気ディスク装置等の D A S D（Direct Access Storage Device）からなる外部記憶装置 5（5 A，5 B，．．．）が相互に共有する構成にて接続されている。

【 0 0 1 4 】

また、情報ネットワーク 1 0 0 には、モニタ 1 1 - 1 やプリンタ 1 1 - 2、図示しないキーボード等のユーザインタフェースを備えたりリモートコンソール 1 1 が接続されており、このリモートコンソール 1 1 にて複数のホストシステム 1 の保守や運用管理等が行われる構成となっている。

【 0 0 1 5 】

個々のホストシステム 1（1 A，1 B，．．．）には、複数の命令プロセッサ 3（3 A，3 B，．．．）（I P 1 ～ I P n）、複数のメモリセグメント 4（4 A，4 B，．．．）（1 a ～ m a，1 b ～ m b）等のリソース（コンポーネント）が備えられている。セグメント 4 の一部には、自ホストシステム 1 のハードウェア構成情報 4 - 1、システム構成情報 4 - 2 等の情報が格納されている。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態では、たとえば、Aシステム1 AとBシステム1 Bが相互ホットスタンバイとして定義されている。そして各ホストシステム1のIP3およびセグメント4のリソースのうち、白地（図1のAシステムの例ではIP1、IP2、セグメント1 a, 2 a）（第1のリソース）は自システムにて使用され、網掛け（図1のAシステムの例ではIP3、セグメント3 a）（第2のリソース）はホットスタンバイ切替時に他ホストシステムの切替先（この場合、Bシステムの一つのIP1および一つのセグメント1 bに対応）として予約され、更にプログラムローディングを完了しているもののOSが使用できないコンポーネントを表し、斜線（図1のAシステムの例ではIP4～IPn、セグメント4 a～m a）（第3のリソース）は該当コンポーネントが非活性状態にあるとともに、IPおよびセグメントの負荷変動に応じて自他いずれのホストシステムにも割り当て可能なことを表している。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態の場合、図1に示すように、各ホストシステム1にはシステム状態監視変更指示機構2（2 A, 2 B, . . .）が備えられ、ホストシステム内コンポーネントの状態管理をしている。

【 0 0 1 8 】

このシステム状態監視変更指示機構2内に、図2に例示される構成の状態管理テーブル6（6 A, 6 B, . . .）が格納されている。この状態管理テーブル6は、後述の本実施の形態の各種制御操作に必要な各種制御情報が格納されるテーブルであり、リモートコンソール1 1はシステム状態監視変更指示機構2との通信により、各システムへの構成変更指示および状態監視を行う。

【 0 0 1 9 】

以下では、互いにホットスタンバイ先として定義されているAシステム1 AおよびBシステム1 Bに着目して説明を進める。

【 0 0 2 0 】

Aシステム1 Aに備えられた状態管理テーブル6（6 A）の内、「活性済／予約済リソース」7（7 A）は、システムに確保されているIP数、メモリセグ

ント面数を表し、「リソース稼働状況」8 (8 A) は I P、セグメント夫々の状態と利用状況を管理する。「安定稼働範囲」9 (9 A) は、上限と下限で指定された範囲を平均 I P 利用率、平均ページング発生回数が外れると、システム状態監視変更指示機構 2 A が感知して自動的にリソース割当て、削除を実施するものである。「他システムへの割当てリソース数」10 (10 A) は A システム 1 A のリソースに余裕が無い場合に、他システムに割当て要求を出して獲得した I P 数、セグメント数を管理するものである。

【0021】

以下に、図 3 を用いて、本実施の形態におけるホットスタンバイ切替メカニズムの一例について説明する。

【0022】

A システム 1 A のシステム状態監視変更指示機構 2 A は A システム 1 A がシステムダウンに陥ると (ステップ 2 1)、B システム 1 B にホットスタンバイ切替指示を出すとともに (ステップ 2 3)、自 A システム 1 A を完全にシステムダウンさせる (ステップ 2 2)。

【0023】

B システム 1 B は切替指示を受けると、A システム切替用に予約されている I P およびメモリセグメントを全て活性化する (ステップ 2 4)。A システム 1 A がシステムダウンに陥る以前に能力増強が実施され、予約 I P 数、予約セグメント数だけでは不足する場合 (ステップ 2 5)、不足分を充当する (ステップ 2 6)。A システム 1 A の完全システムダウンを確認後、旧 A システム 1 A の外部記憶装置 5 A (D A S D) からログを抽出しロールアップ処理によりホットスタンバイ切替を完了させる (ステップ 2 7)。

【0024】

図 4、図 5 はリモートコンソール 1 1 によるホストへの直接指示処理フローの一例を示している。なお、図 4、図 5 において、①、②および③は、相互のフローチャートの接続関係を示している。以下にリモートコンソール 1 1 からの要求により、A システム 1 A が処理を行う場合について説明する。

【0025】

Aシステム1 Aはリモートコンソール1 1からの要求の有無に関わらず、状態管理テーブル6 Aの内容をシステム状態監視指示機構2 Aの外部記憶装置2 - 1にほぼ定期的に出力するとともに（ステップ3 1）、リモートコンソール1 1のモニタ1 1 - 1に稼働状況を表示させている（ステップ3 2）。リモートコンソール1 1からAシステム1 Aに指示要求が発信されると（ステップ3 3）、Aシステム1 Aはリモートコンソール指示処理フローに入る（ステップ3 4）。リモートコンソール1 1がIP割当てを指示した場合（ステップ3 5）、Aシステム1 Aの自動IP増強／削減機能を無効にし、IPを1つ活性化する（ステップ3 6）。リモートコンソール1 1がセグメント割当てを指示した場合（ステップ3 7）、Aシステム1 Aの自動セグメント増強／削減機能を無効にし、セグメントを1つ活性化する（ステップ3 8）。

【0026】

リモートコンソール1 1が安定稼働範囲（自動増強／削減時のしきい値）を指示した場合（ステップ3 9）、指定した内容を安定稼働範囲のしきい値に設定する（ステップ4 0）。リモートコンソール1 1が1 IP解除を指示した場合（ステップ4 1）、Aシステム1 Aの自動IP増強／削減機能を無効にし、IPを1つ非活性化する（ステップ4 2）。リモートコンソール1 1が1 セグメント解除を指示した場合（ステップ4 3）、Aシステム1 Aの自動セグメント増強／削減機能を無効にし、セグメントを1つ非活性化する（ステップ4 4）。リモートコンソール1 1が統計元データ抽出を指示した場合（ステップ4 5）、システム状態監視指示機構2 Aの外部記憶装置2 - 1内の稼働状況情報を日次、週次、月次に編集してリモートコンソール1 1内に格納し（ステップ4 6）。リモートコンソール1 1からの指示要求が解除されると（ステップ4 7）、Aシステム1 Aは通常フローに戻る。

【0027】

図6に例示されるIP自動増強処理フローは、ホストにかかる負荷に応じて実行されるものであり、以下に説明する。

【0028】

Aシステム1 Aの平均IP利用率が安定稼働範囲9 Aを超えると（ステップ5

1)、自システム内に非活性のIPが存在すれば活性化させる(ステップ52)。存在しない場合は、Bシステム1BにIP割当て依頼を発行する(ステップ53)。Bシステム1B内に非活性のIPが存在すれば活性化させる。Bシステム1B内に存在しなければ、Cシステム1C以降に非活性IPの存在を確認するまで割当て依頼を発行する(ステップ54)。最後のMシステムにも非活性IPが存在しなければリモートコンソール11にAシステム1Aの能力オーバーを警告する(ステップ55)。いずれかのシステムに非活性IPが存在すれば、活性化させ(ステップ56)、Aシステム1AのOSとのリンクを確立させる(ステップ57)。

【0029】

Aシステム1Aの平均IP利用率が安定稼働範囲9Aを下回ると(ステップ61)、他システムに割当てIPが存在する場合には(ステップ62)、当該システムにIP解除依頼を発行し(ステップ63)、当該IPを非活性化する(ステップ64)。割当てIPが存在せず、自システムにIPが2以上存在するなら、自システムIPを非活性化する(ステップ65)。

【0030】

セグメントに関する自動増強、自動削除は、図6、図7における平均IP利用率を平均ページング回数として、IPをセグメントとして、それぞれ読み替えることができるため重複する説明は省略する。処理フローは図8、図9に示す。

【0031】

以上説明したように、本実施の形態の情報処理システムによれば、個々のホストシステム1において、システム状態監視変更指示機構2および状態管理テーブル6等により、自システムの処理能力オーバー時には業務を停止させることなく、自システムおよび他のシステム内のリソースの動的な割り当てにて自動的に能力増強し、ホットスタンバイ切替時には、予め設定されているホットスタンバイ先の代替に必要な必要最小限の予約リソースを割り当てることで、交代システムの能力を自動的に増強させて切り替え、常に必要最小限の能力による運用を可能にすることで、処理能力に対する適正な投資、能力不足によるシステムダウン回避が可能となる。

【 0 0 3 2 】

たとえば、Aシステム1 Aを顧客のサイトに設置し、Bシステム1 Bを当該システムを提供するメーカーのサイトに設置し、顧客における通常稼働期にはAシステム1 Aのみにて運用し、業務の繁忙期やシステムダウン時には、メーカー内のBシステム1 Bのリソースを動的に割り当てるとともに、当該Bシステム1 Bのリソースの使用分だけ課金することにより、顧客側では、繁忙期のピーク負荷に合わせて必要以上のリソースへの投資を行うことなく、繁忙期の動的な能力増強や、バックアップシステムの構築が可能となる。

【 0 0 3 3 】

以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

本発明の情報処理システムによれば、ホストシステムの処理能力オーバー時には業務を停止させることなく自動的に能力増強することで、能力不足によるシステムダウン回避が可能になる、という効果が得られる。

【 0 0 3 5 】

本発明の情報処理システムによれば、複数のホストシステムからなる情報処理システムにおいて、複数のホストシステム間でのホットスタンバイ切替時には交代ホストシステムの能力を自動的に増強させて切り替え、常に必要最小限の能力による運用を可能にすることで、処理能力に対する適正な投資、能力不足によるシステムダウン回避が可能になる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態である情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態である情報処理システムを構成するホストシステムにて

用いられる管理情報の一例を示す概念図である。

【図 3】

本発明の一実施の形態である情報処理システムにおけるホットスタンバイ切替の作用の一例を示すフローチャートである。

【図 4】

図 5 とともに、本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、リモートコンソールによるホストへのリソース割り当ての直接指示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 5】

図 4 とともに、本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、リモートコンソールによるホストへのリソース割り当ての直接指示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、I P 等のリソースを自動増強するメカニズムの一例を示したフローチャートである。

【図 7】

本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、I P 等のリソースを自動削除するメカニズムの一例を示したフローチャートである。

【図 8】

本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、メモリセグメント等のリソースを自動増強するメカニズムの一例を示したフローチャートである。

【図 9】

本発明の一実施の形態である情報処理システムにおいて、メモリセグメント等のリソースを自動削除するメカニズムの一例を示したフローチャートである。

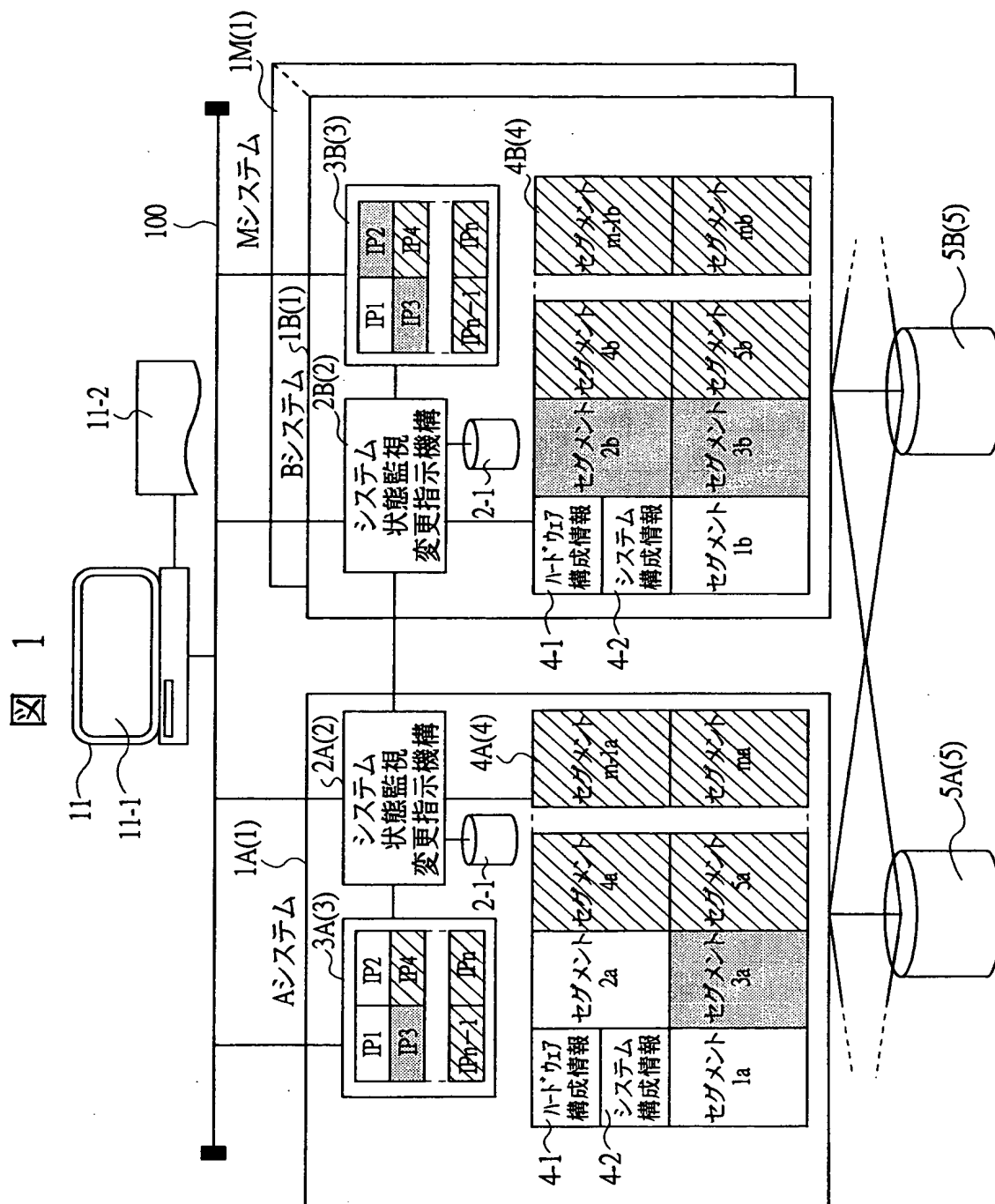
【符号の説明】

1, 1 A, 1 B, . . . …ホストシステム、2, 2 A, 2 B, . . . …システム状態監視変更指示機構、2 - 1 …外部記憶装置、3, 3 A, 3 B, . . . …命令プロセッサ (I P)、4, 4 A, 4 B, . . . …メモリセグメント、4 - 1 …ハードウェア構成情報、4 - 2 …システム構成情報、5, 5 A, 5 B, . . . …

外部記憶装置、6, 6 A, 6 B, . . . …状態管理テーブル、7, 7 A, 7 B,
. . . …活性済／予約済リソース、8, 8 A, 8 B, . . . …リソース稼働状況
、9, 9 A, 9 B, . . . …安定稼働範囲、10, 10 A, 10 B, . . . …他
システムへの割当てリソース数、11…リモートコンソール、11-1…モニタ
、11-2…プリンタ、100…情報ネットワーク。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

2
✕

状態管理テーブル

6A(6)

活性済/予約済リソース〜7A(7)

IP数	3	セグメント面数	3
-----	---	---------	---

リソース稼働状況〜8A(8)

IP ID	状態	利用率	セグメントID	状態	PG数
IP1	活性	83%	セグメント1	活性	1.1k
IP2	活性	79%	セグメント2	活性	0.9k
IP3	B77k	0%	セグメント3	B77k	0
IP4	非活性	0%	セグメント4	非活性	0

IPn	非活性	0%	セグメントm	非活性	0
平均IP利用率	81%	平均PG発生回数	1k		

安定稼働範囲〜9A(9)

	上限	下限
平均IP利用率	90%	40%
平均PG発生回数	3k	500

他システムへの割当てリソース数

システムID	A	B	M
他システム割当IP	—	0	0
他システム割当セグメント	—	0	0

10A(10)

状態管理テーブル

6B(6)

活性済/予約済リソース〜7B(7)

IP数	3	セグメント面数	3
-----	---	---------	---

リソース稼働状況〜8B(8)

IP ID	状態	利用率	セグメントID	状態	PG数
IP1	活性	83%	セグメント1	活性	1k
IP2	A77k	0%	セグメント2	A77k	0
IP3	A77k	0%	セグメント3	A77k	0
IP4	非活性	0%	セグメント4	非活性	0

IPn	非活性	0%	セグメントm	非活性	0
平均IP利用率	83%	平均PG発生回数	1k		

安定稼働範囲〜9B(9)

	上限	下限
平均IP利用率	90%	40%
平均PG発生回数	3k	500

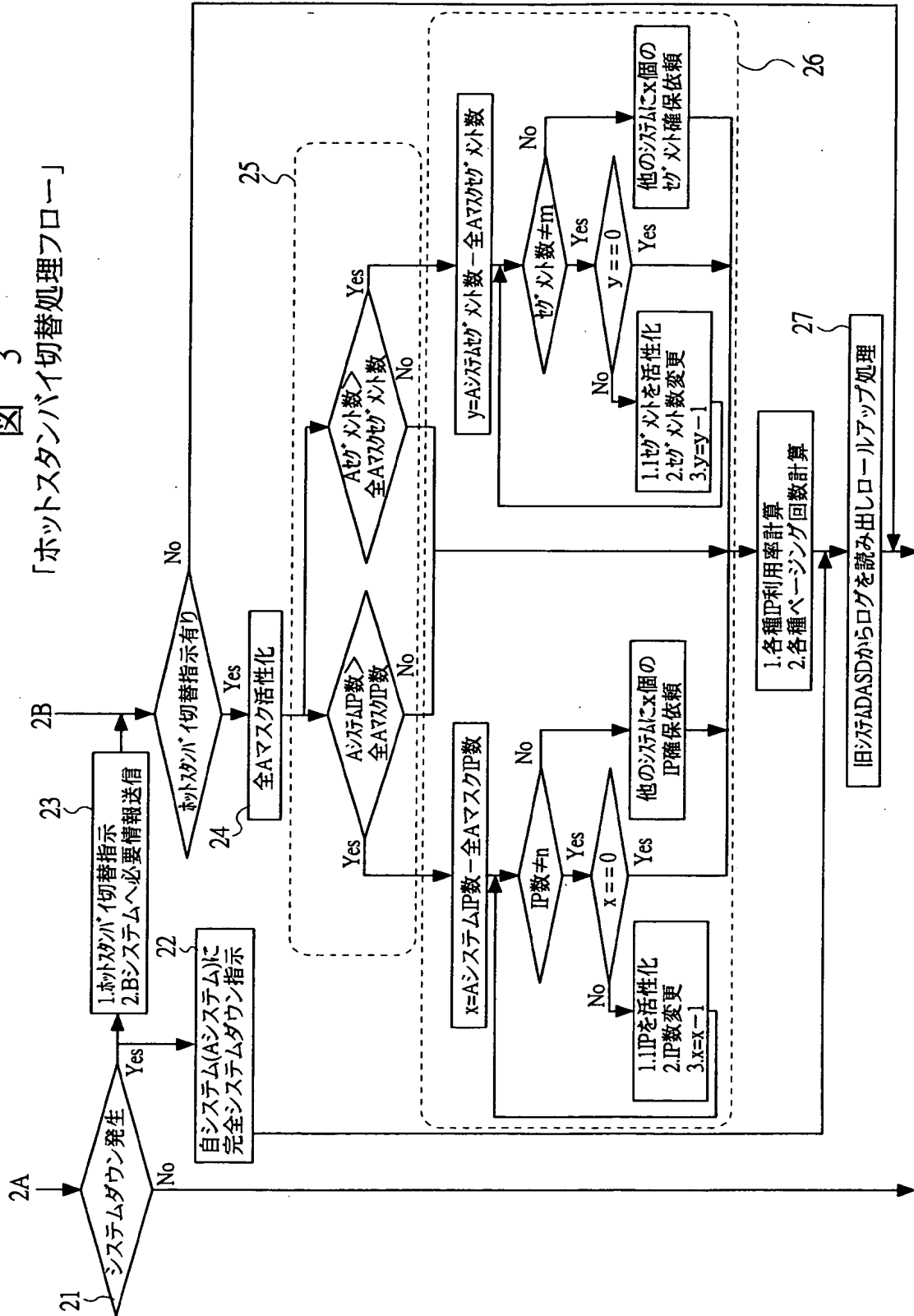
他システムへの割当てリソース数

システムID	A	B	M
他システム割当IP	0	—	0
他システム割当セグメント	0	—	0

10B(10)

【図 3】

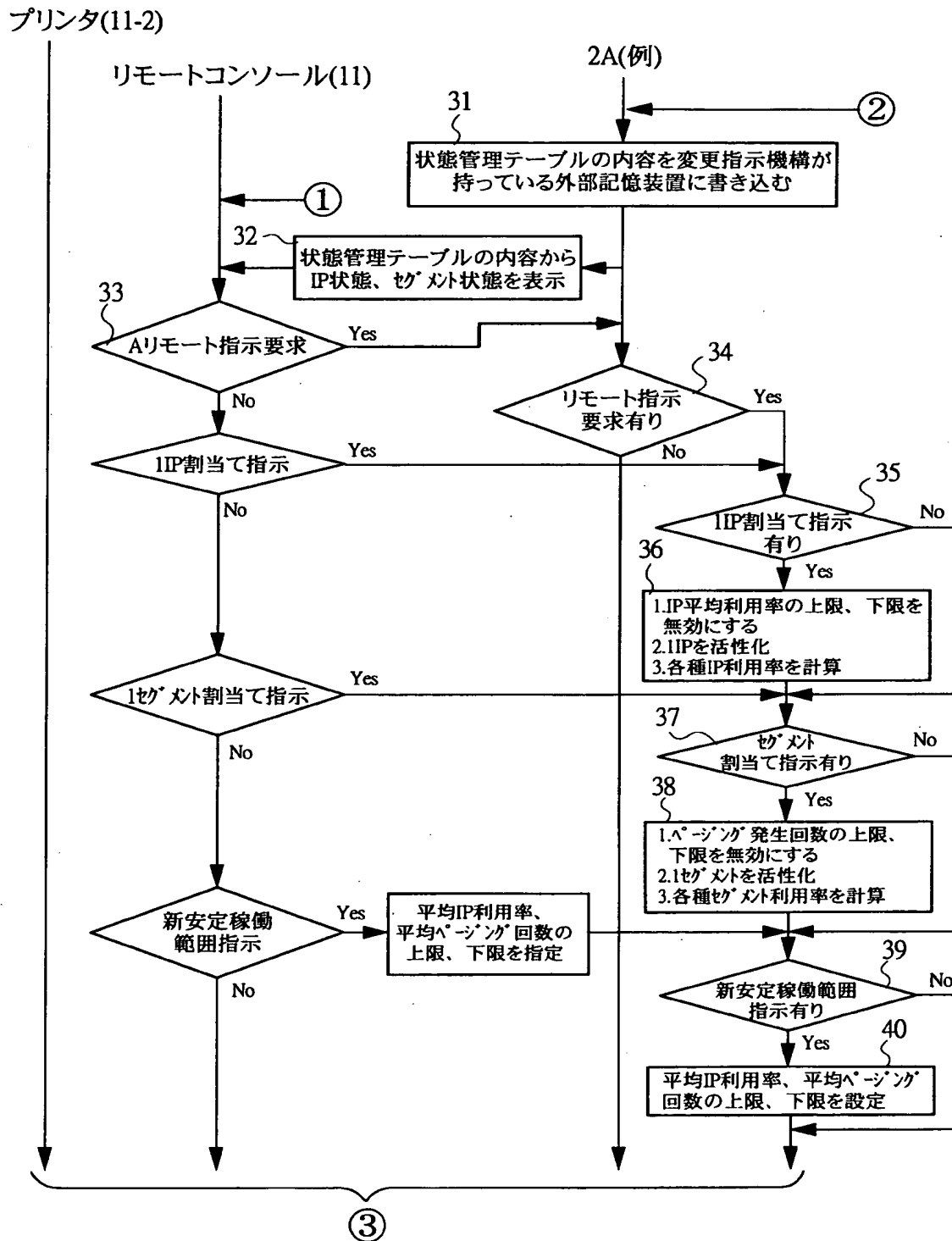
図 3 「ホストスタンバイ切替処理フロー」



【図 4】

図 4

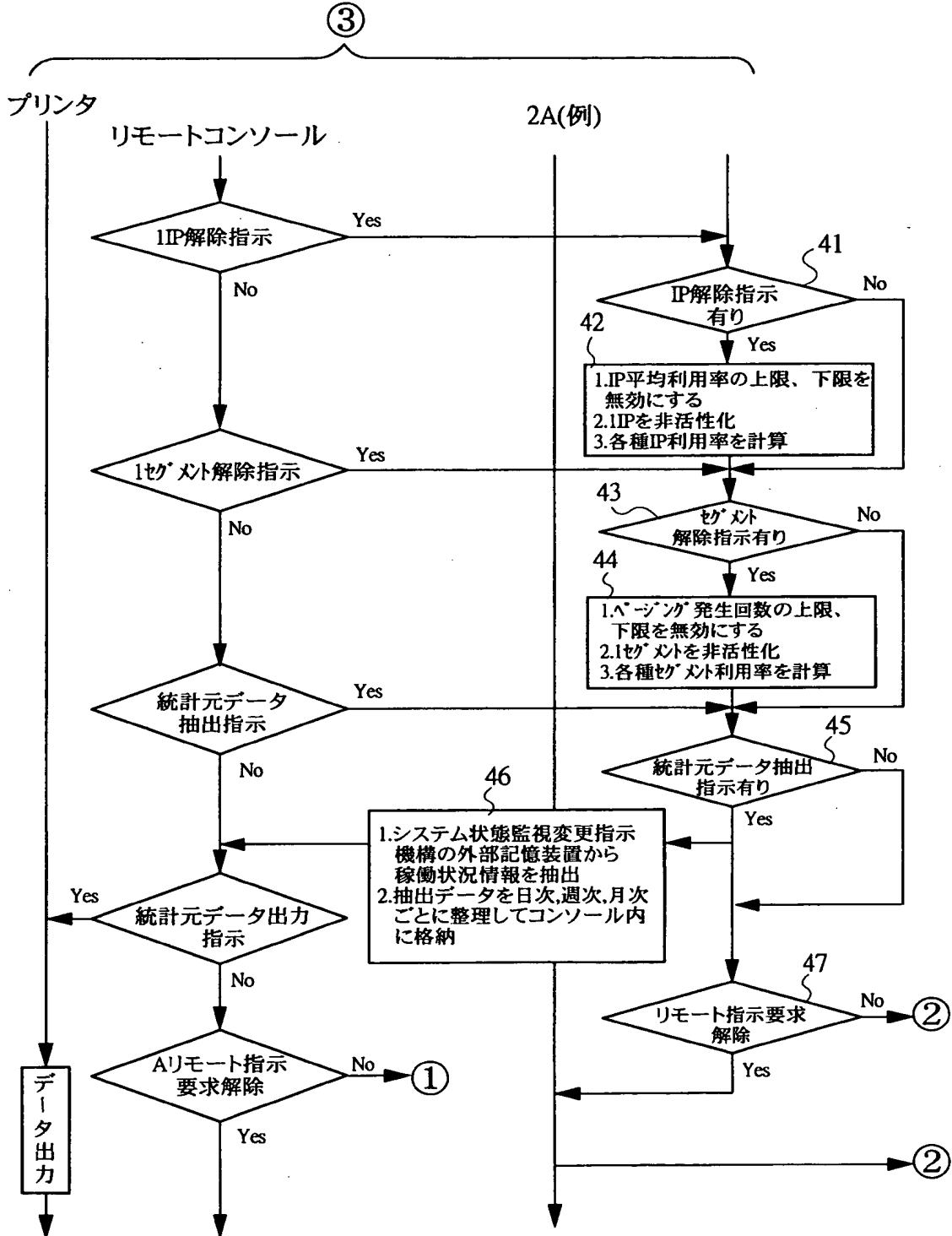
「リモートコンソールからの直接指示処理フロー(1/2)」



【図 5】

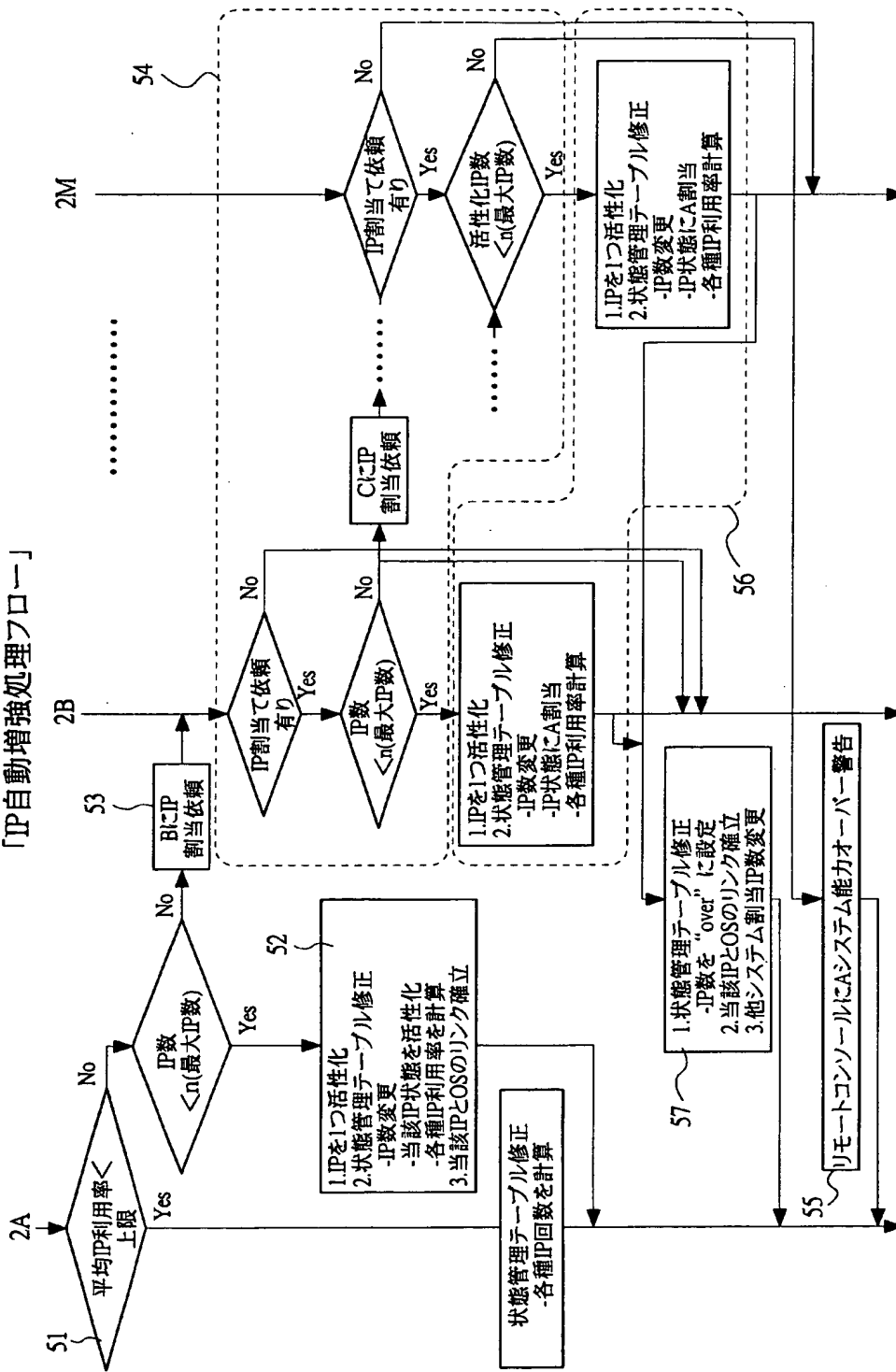
図 5

「リモートコンソールからの直接指示処理フロー(2/2)」

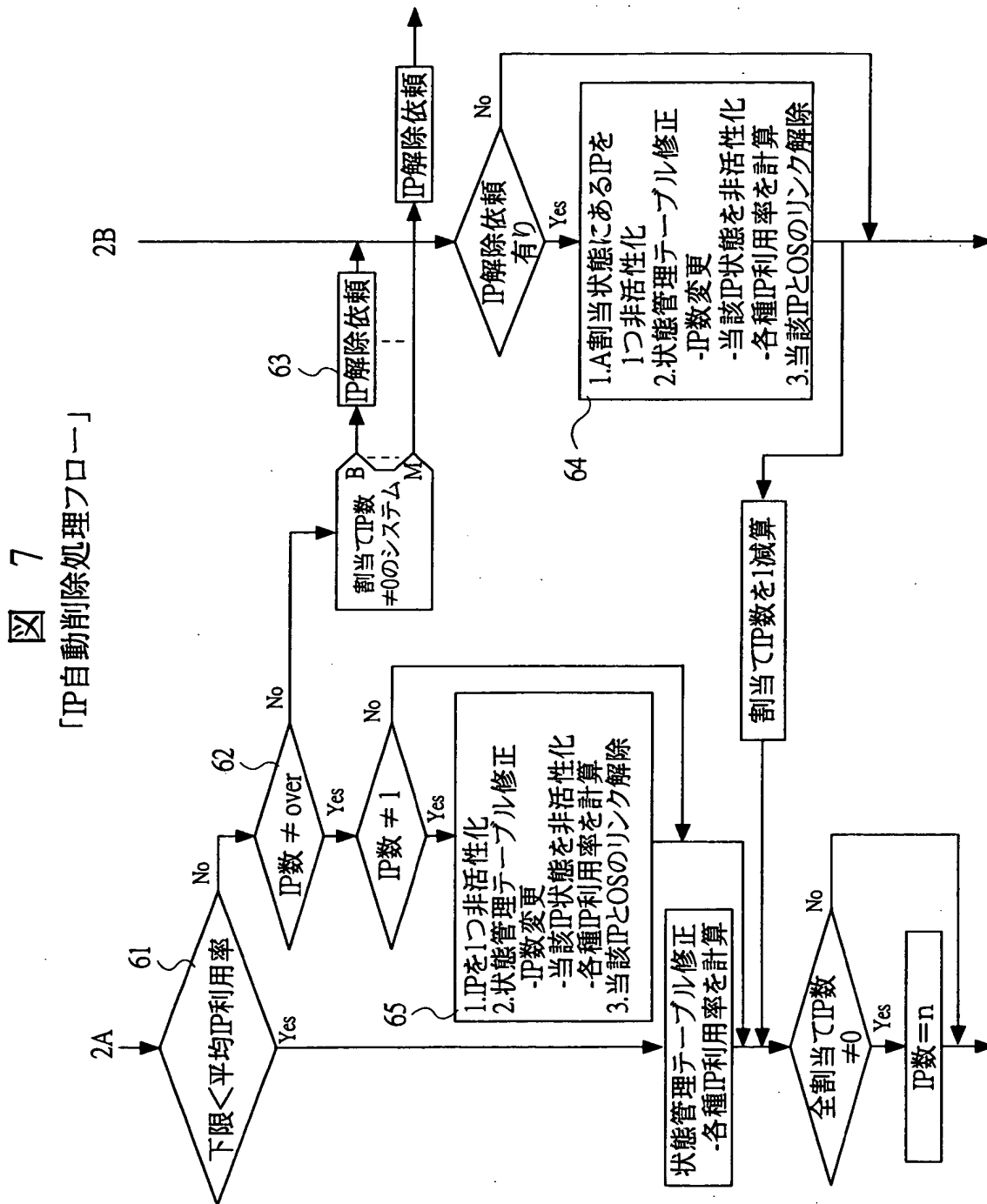


【図 6】

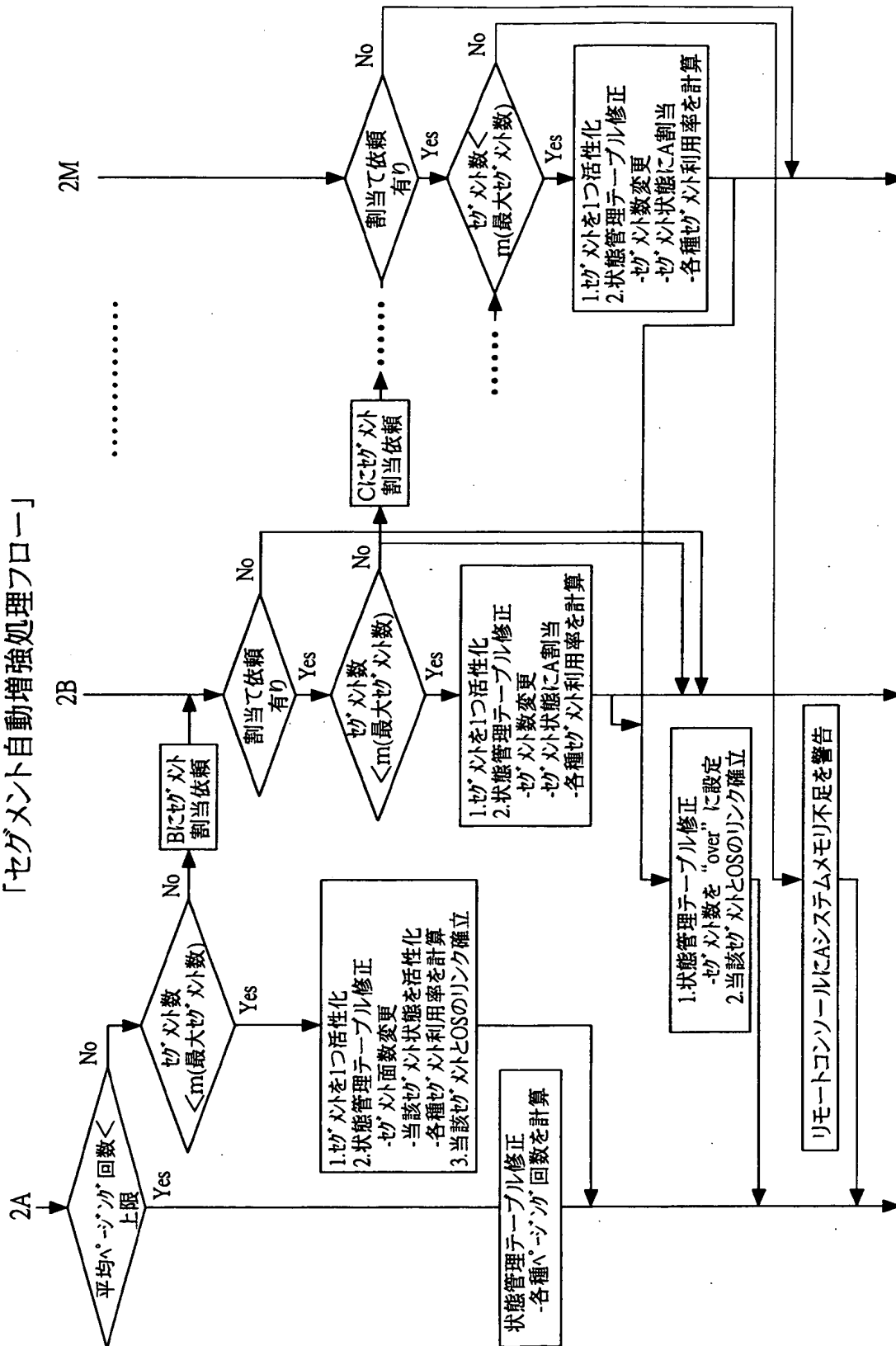
図 6
「IP自動増強処理フロー」



【图 7】



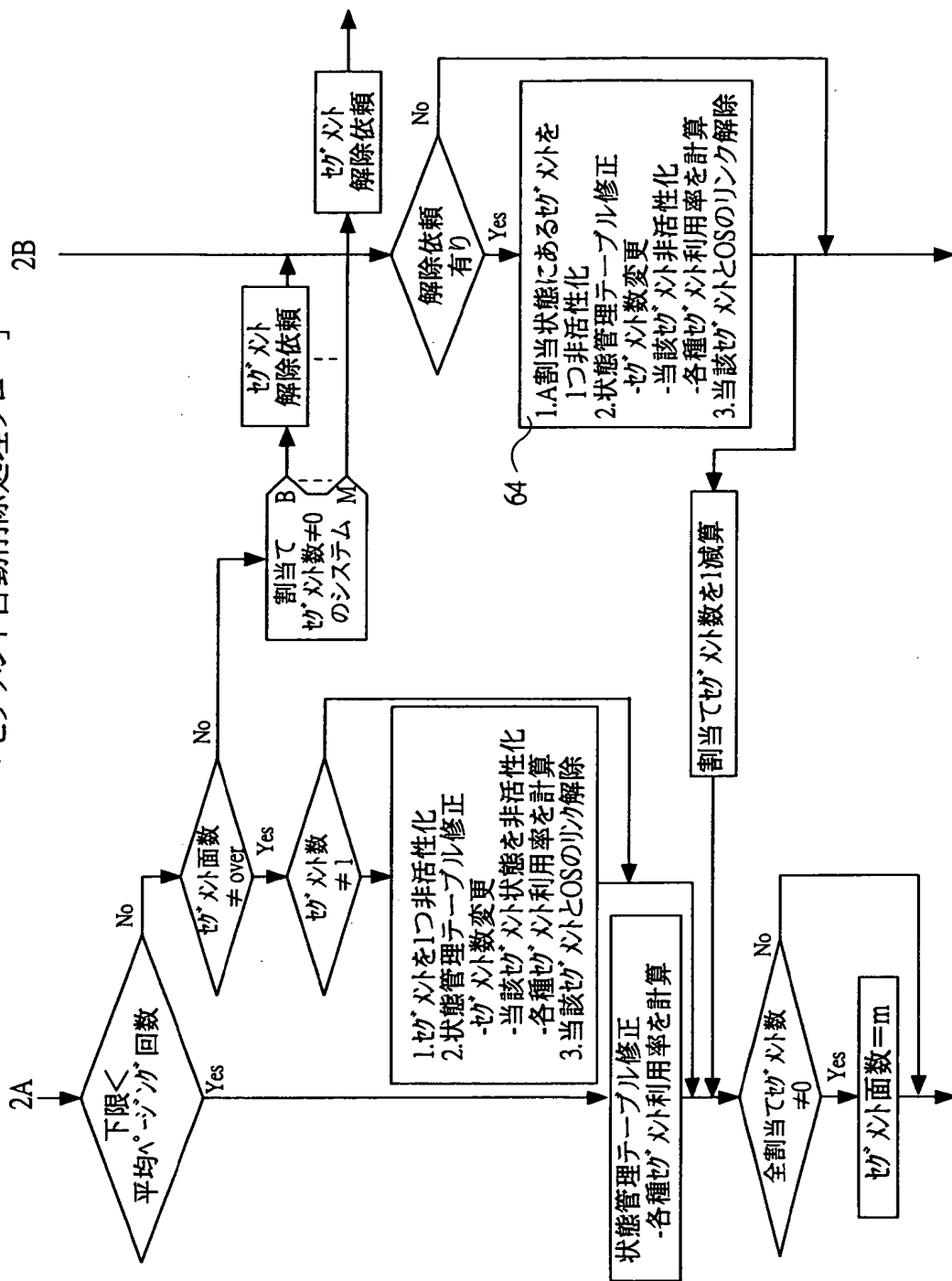
【図 8】



【図 9】

図 9

「セグメント自動削除処理フロー」



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 処理能力に対する適正なリソース割り当てにて、動的バックアップや能力不足によるシステムダウンの回避を実現する。

【解決手段】 情報ネットワーク 1 0 0 を介して接続された複数のホストシステム 1 の各々に、当該ホストシステムの他の構成物とは物理的に独立し、I P 3 および（メモリ）セグメント 4 等のリソースの状態管理テーブルを備え、ホスト能力の増強および削減を制御できるシステム状態監視変更指示機構 2 を設け、ホットスタンバイ先のシステムの代替に必要な最小限のリソースの自システム内での予約設定にて、代替時の各ホストシステム 1 の処理能力を自動的に変動させることを可能にする。また、システム状態監視変更指示機構 2 間の通信による複数のホストシステム 1 に跨がったリソースの動的割り当てにて、自システムのリソースが不足した場合にも他システムからのリソース支援を可能にする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所